

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-092784

(43)Date of publication of application : 10.04.1998

(51)Int.Cl.

H01L 21/304

H01L 21/304

B08B 3/02

B08B 3/08

H01L 21/027

(21)Application number : 08-239209

(71)Applicant : TOSHIBA MICROELECTRON CORP
TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 10.09.1996

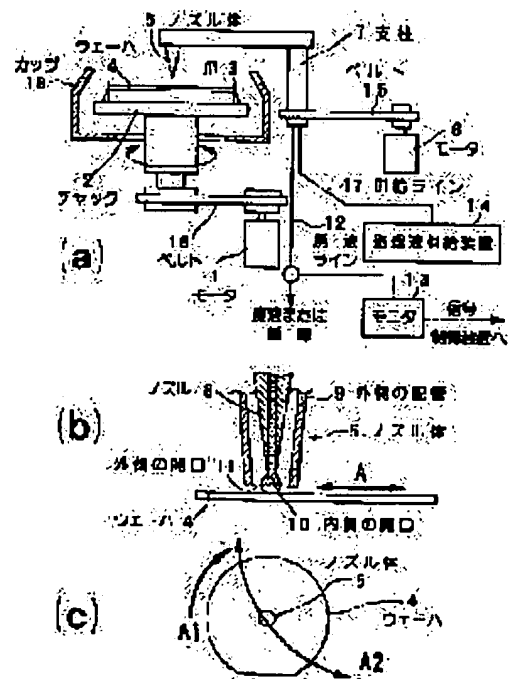
(72)Inventor : NUNOTANI NOBUHITO
SHIYURA HAJIME

(54) WAFER TREATMENT EQUIPMENT AND WAFER TREATMENT METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce usage of treatment fluid by a method, wherein only the treatment fluid formed in the swelled state in an aperture inside a nozzle body comes into contact with a wafer surface, and the nozzle body and a wafer are moved relatively with an interval that the nozzle body does not come into contact with the wafer.

SOLUTION: A nozzle body 5 for dripping treatment fluid is constituted as double piping, by installing almost concentrically arranging outside piping 9 so as to surround a nozzle 8. An inside aperture 10 is formed in the tip part of the nozzle 8 of the nozzle body 5. An outside aperture 11 is formed between the tip of the outside piping 9 and the tip of the nozzle 8. The tip of the nozzle body 5 constituted in the above manner is made to approach a wafer 4, in such a manner that only the droplet formed in the swelled state in the inside aperture 10 is brought into contact with the wafer 4. The nozzle body 5 and the wafer 4 are moved relative to each other with an interval that the nozzle body 5 does not come into contact with the wafer 4. Thereby the usage of the treatment fluid can be reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 02.07.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-92784

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月10日

(51) IntCl.⁹

識別記号

F I

H 0 1 L 21/304

3 4 1

H 0 1 L 21/304

3 4 1 N

3 5 1

3 5 1 S

B 0 8 B 3/02

B 0 8 B 3/02

A

3/08

3/08

Z

H 0 1 L 21/027

H 0 1 L 21/30

5 6 4 C

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平8-239209

(22) 出願日

平成8年(1996) 9月10日

(71) 出願人 000221199

東芝マイクロエレクトロニクス株式会社
神奈川県川崎市川崎区駅前本町25番地 1

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 布 谷 伸 仁

神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 株式会
社東芝多摩川工場内

(72) 発明者 社 浦 章

神奈川県川崎市川崎区駅前本町25番地 1
東芝マイクロエレクトロニクス株式会社内

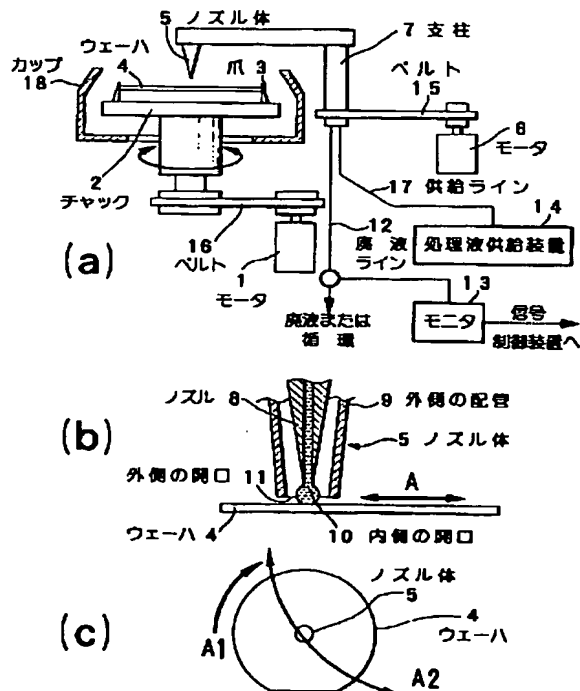
(74) 代理人 弁理士 佐藤 一雄 (外 3 名)

(54) 【発明の名称】 ウェーハ処理装置およびウェーハ処理方法

(57) 【要約】

【課題】 処理液の使用量を削減でき、また、回転機構部の小型化が可能となり、周囲からの跳ね返りによる再汚染を防ぐことができるウェーハ処理装置およびウェーハ処理方法を提供することである。

【解決手段】 ウェーハを載せるウェーハチャックと、先端に少なくとも、処理液を供給する処理液供給系に接続された独立の第1の開口と、廃液を吸引する廃液吸引系に接続された独立の第2の開口とを有するノズル体と、前記第1の開口を介して前記ウェーハ上に処理液を供給する処理液供給装置と、前記処理液によってウェーハ表面を処理した後得られる廃液を、前記第2の開口を介して吸引除去する廃液吸引装置と、前記第1の開口に膨らんだ状態で形成された処理液のみが前記ウェーハ表面に接し、かつ、前記ノズル体は前記ウェーハと接触しない間隔をもって、ノズル体とウェーハを相対的に移動させる移動装置と、を備えるものとして構成されたウェーハ処理装置を提供する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ウェーハを載せるウェーハチャックと、先端に少なくとも、処理液を供給する処理液供給系に接続された独立の第1の開口と、廃液を吸引する廃液吸引系に接続された独立の第2の開口とを有するノズル体と、

前記第1の開口を介して前記ウェーハ上に処理液を供給する処理液供給装置と、

前記処理液によってウェーハ表面を処理した後に得られる廃液を、前記第2の開口を介して吸引除去する廃液吸引装置と、

前記第1の開口に膨らんだ状態で形成された処理液のみが前記ウェーハ表面に接し、かつ、前記ノズル体は前記ウェーハと接触しない間隔をもって、ノズル体とウェーハを相対的に移動させる移動装置と、
を備えるウェーハ処理装置。

【請求項2】 前記ノズル体は、内側に位置する第1の中空配管を、外側に位置し、この第1の中空配管よりも大径の第2の中空配管に収容配置したものであって、前記第1の中空配管の先端が前記第1の開口となっており、前記第2の配管と前記第2の配管の間が前記第2の開口となまっていることを特徴とする、請求項1記載のウェーハ処理装置。

【請求項3】 前記ノズル体は、純水を供給する純水供給系に接続された独立した第3の開口と、前記第3の開口を介して前記ウェーハ上にリンス用の純水を供給する純水供給装置とを、さらに備える請求項1記載のウェーハ処理装置。

【請求項4】 前記ノズル体は、内側に位置する第1の中空配管をまん中に位置し、この第1の中空配管よりも大径の第2の中空配管に収容し、さらに、前記第2の中空配管を、これよりも大径の第3の中空配管に収容配置したものであって、前記第1の中空配管の先端が前記第1の開口となっており、前記第1の中空配管と前記第2の中空配管の間が前記第2の開口となっており、前記第2の中空配管と前記第3の中空配管の間が前記第3の開口となまっていることを特徴とする、請求項3記載のウェーハ処理装置。

【請求項5】 前記ノズル体は、内側に位置する第1の中空配管をまん中に位置し、この第1の中空配管よりも大径の第2の中空配管に収容し、さらに、前記第2の中空配管を、これよりも大径の第3の中空配管に収容配置したものであって、前記第1の中空配管の先端が前記第1の開口となっており、前記第1の中空配管と前記第2の中空配管の間が前記第3の開口となっており、前記第2の中空配管と前記第3の中空配管の間が前記第2の開口となまっていることを特徴とする、請求項3記載のウェーハ処理装置。

【請求項6】 前記ノズル体は、互いに別体の第1乃至第

2

3の中空配管が並列して配置されたものであって、前記第1の中空配管の先端が前記第1の開口となっており、前記第2の中空配管の先端が前記第2の開口となっており、前記第3の中空配管の先端が前記第3の開口となまっていることを特徴とする、請求項3記載のウェーハ処理装置。

【請求項7】 前記ノズル体は、大径の外側中空配管の内側に、これよりも小径の互いに別体の第1及び第2の中空配管が並列的に配置されたものであって、

前記第1の中空配管の先端が前記第1の開口となっており、前記第2の中空配管の先端が前記第3の開口となっており、前記外側中空配管と前記第1、第2の中空配管の間が、前記第2の開口となまっていることを特徴とする、請求項3記載のウェーハ処理装置。

【請求項8】 前記ノズル体は、底面を開口した筐体の内側に、先端をスリット状の開口とした第1及び第2のノズルが並列的に収容配置され、前記第1のノズルの先端の前記スリット状の前記開口が前記第1の開口であり、前記第2のノズルの先端の前記スリット状の前記開口が前記第3の開口であり、前記筐体と前記第1及び第2のノズルの間の開口が前記第2の開口であることを特徴とする、請求項3記載のウェーハ処理装置。

【請求項9】 前記ノズル体は、底面を開口した筐体の内側に、底面が細長い面となった第1及び第2のノズルが並列的に収容配置され、前記第1及び第2のノズルのそれぞれの底面には、内外を連通する複数の貫通孔が設けられ、前記第1のノズルの前記底面の貫通孔が前記第1の開口であり、前記第2のノズルの前記底面の貫通孔が前記第3の開口であり、前記筐体と前記第1及び第2のノズルとの間の隙間が前記第2の開口となまっていることを特徴とする、請求項3記載のウェーハ処理装置。

【請求項10】 前記第2の開口を介して吸引された廃液の量、組成、不純物濃度、パーティクル濃度のうち、少なくとも1つをモニタするモニタ装置を備え、前記モニタ装置からの信号に基づいて、前記処理液供給装置、前記廃液吸引装置及び前記移動装置のうちの、少なくとも1つのものの動作が制御される特徴とする、請求項1から9のいずれか1つに記載のウェーハ処理装置。

【請求項11】 処理液を供給する処理液供給系に接続された第1の独立した開口と、廃液を吸引する廃液吸引系に接続された第2の独立した開口を有する、ノズル体を用い、

前記第1の開口部に形成される前記処理液の液滴のみがウェーハに接触し、且つ、前記ノズル体が前記ウェーハに接触しない位置まで、前記ノズル体を前記ウェーハに接近させることにより、前記処理液で前記ウェーハを処理し、この処理によって得られる廃液を、前記ノズル体の第2の開口内を減圧状態にして前記第2の開口を介して吸引し、この処理と廃液吸引を行いながら前記ノズル体と前記ウェーハを相対的に移動させることにより、ウ

ウェーハ表面を処理液で処理する、ウェーハ処理方法。

【請求項12】前記ノズル体として、さらに、リンス用の純水を供給する純水供給系に接続された第3の開口を有するものを用い、この第3の開口を介して前記ウェーハ上に純水を供給することにより、前記ウェーハ上をリンスし、前記第2の開口からは、前記ウェーハ上のリンス後の残留液体を吸引する、請求項11記載のウェーハ処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ウェーハ処理装置およびウェーハ処理方法に関し、より詳しくは、半導体装置等の製造における、ウェーハ洗浄工程や、各種の液体を用いた処理工程において使用されるウェーハ処理装置およびウェーハ処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体装置の製造に際し、ウェーハを各種の液体で処理する工程は頻繁に設けられ、重要な位置をしめる。ここでは、その一例として、ウェーハ洗浄工程について説明する。ウェーハを洗浄する方法としては、従来は、ディップ法やスピナを用いる方法が採られてきた。以下に図面を参照しつつ、従来の技術を説明する。

【0003】図9は、従来のディップ法を説明する模式図である。ディップ法とは、処理液が満たされた処理槽にウェーハを浸す方法であり、半導体ウェーハの洗浄工程で最も多く用いられている方法である。キャリア51には、通常、複数枚のウェーハ4が収容されている。ウェーハ4は、搬送用の爪により端部をつかまれ、搬送経路54に沿って、処理槽52の上まで搬送される。または、キャリア51ごと搬送され、バッチ処理、すなわち、複数枚のウェーハが同時に処理される場合もある。処理槽52は、洗浄用の処理液50で満たされ、オーバーフロー状態で待機している。その中に先程のウェーハ4または、キャリア51がゆっくりと浸され、洗浄処理が開始される。洗浄処理されている間も処理液50はオーバーフローしており、洗浄後の汚れた処理液は、処理槽52の上部から捨てられる。処理液50による処理が終わると、処理槽52は純水によって置換され、ウェーハ表面に残った処理液が洗い流される。純水によるリンスが終了したウェーハ4は、乾燥させるためにスピンドライヤー53に搬送される。スピンドライヤー53では、ウェーハは、高速回転され、ウェーハ表面の水分が遠心力により、ウェーハ上から除去されることにより、ウェーハが乾燥される。乾燥後は、ウェーハ4は、キャリア51に戻され次の工程に払い出される。

【0004】以上説明したディップ法は、処理槽と搬送系のみにより構成されるため機構が簡単であり、また、複数枚のウェーハを一度に処理する、いわゆるバッチ処理が可能であるというメリットを有する。

【0005】次に、図10は、スピン式のウェーハ洗浄装置の一例を示す模式図である。図示したようなスピン式のウェーハ洗浄装置は、通常、スピナと称される。スピナ60は、モータ65により回転するチャック66を有する。回転するチャック上には複数本の爪67が有り、爪67の端部でウェーハ4をつかみ固定できるようになっている。また、ノズル68は、その支柱69を中心として移動できるようにしてあり、ウェーハ4の着脱時や処理液の滴下時に随時移動できる。ウェーハ4は、爪67により固定されたまま、チャック66とともに回転し、その上からノズル68を介して処理液が滴下されることにより、洗浄が行われる。また、洗浄処理中に処理液が装置の外に飛散しないように、ウェーハ4の周囲は、カップ70により囲まれている。

【0006】以上説明したようなスピナでは、ウェーハ一枚毎に洗浄を行うため、他のウェーハからの汚染物質による汚染を受けることがないというメリットがある。またウェーハの洗浄から乾燥までの工程を1つの装置で完了できるために設備の専有面積の縮小を図ることができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前述した従来技術のうち、図9に示されたようなディップ法では、処理槽52において、処理液50をオーバーフローさせても、ウェーハから遊離した汚染物質（金属イオンや有機物質、ごみ等）が処理液中に浮遊していることがある。これらの汚染物質は、せっかく洗浄したウェーハ表面に再付着することがあり、逆汚染が生ずるという問題を有する。また、ディップ法においては、処理液の使用量が膨大であり、洗浄工程のコストが高くなるという問題もある。

【0008】一方、図10に示されたようなスピナでは、処理液がウェーハ一枚毎に必要なために、ディップ法よりもさらに処理液の使用量が多いという問題がある。また、ウェーハの回転により周囲に飛散した処理液等がカップ内壁などに当たって跳ね返り、ウェーハを再汚染してしまう可能性もある。さらに、ノズルから滴下した処理液を遠心力を用いてウェーハ上で均一に供給するためには、ウェーハを高速で回転させる必要がある。従って、回転機構やウェーハチャック機構が複雑化し、装置のコストが高くなるとともに保守管理も煩雑になるという問題があった。

【0009】本発明は、これらの点に鑑みてなされたものである。即ち、本発明による処理装置は、処理液の使用量を削減できる。また、本発明による処理装置は、ウェーハの回転を低速化することができるために、回転機構部の小型化が可能となり、かつ、処理液を周囲に飛散させず、周囲からの跳ね返りによる再汚染を防ぐことができる。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明のウェーハ処理装置は、ウェーハを載せるウェーハチャックと、先端に少なくとも、処理液を供給する処理液供給系に接続された独立の第1の開口と、廃液を吸引する廃液吸引系に接続された独立の第2の開口とを有するノズル体と、前記第1の開口を介して前記ウェーハ上に処理液を供給する処理液供給装置と、前記処理液によってウェーハ表面を処理した後に得られる廃液を、前記第2の開口を介して吸引除去する廃液吸引装置と、前記第1の開口に膨らんだ状態で形成された処理液のみが前記ウェーハ表面に接し、かつ、前記ノズル体は前記ウェーハと接触しない間隔をもって、ノズル体とウェーハを相対的に移動させる移動装置と、を備えるものとして構成される。

【0011】また、本発明のウェーハ処理方法は、処理液を供給する処理液供給系に接続された第1の独立した開口と、廃液を吸引する廃液吸引系に接続された第2の独立した開口を有する、ノズル体を用い、前記第1の開口部に形成される前記処理液の液滴のみがウェーハに接触し、且つ、前記ノズル体が前記ウェーハに接触しない位置まで、前記ノズル体を前記ウェーハに接近させることにより、前記処理液で前記ウェーハを処理し、この処理によって得られる廃液を、前記ノズル体の第2の開口内を減圧状態にして前記第2の開口を介して吸引し、この処理と廃液吸引を行いながら前記ノズル体と前記ウェーハを相対的に移動させることにより、ウェーハ表面を処理液で処理するものとして、構成される。

【0012】

【発明の実施の形態】以下に図面を参照しながら、本発明の実施の形態を説明する。

【0013】図1(a)は、本発明によるウェーハ処理装置の構成を表す説明図である。本発明によるウェーハ処理装置は、従来のスピナと類似した部分を有する。即ち、モータ1により、ベルト16を介して回転するウェーハチャック2を有する。回転するウェーハチャック上には複数本の爪3が有り、爪の端部でウェーハ4をつかみ固定できるようになっている。また、ノズル体5は、モータ6により、ベルト15を介して、支柱7を中心として移動できるようにしてあり、ウェーハ4の着脱時や処理液の滴下時に随時移動できる。

【0014】本発明による処理装置の第1の特徴は、処理液を滴下するノズル体5にある。本発明による処理装置のノズル体5の断面図を図1(b)に示す。同図に示されるように、ノズル体5は、ノズル8を囲むようには同心円状に配置された外側の配管9を有し、いわゆる2重配管になっている。そして、ノズルの先端部には、内側の開口10が設けられ、外側の配管9の先端とノズル8の先端の間には、外側の開口11が設けられている。その各部のサイズは、使用する処理液の種類や処理速度等のパラメータにより最適値が決定される。例えば、シリコンウェーハをフッ酸で処理する場合に、ノズ

ル体を構成する外側の配管9の内径を直径7mm、内側のノズル8の内径を直径4mmとすることができる。また、内側のノズル8の先端は、外側の配管9の先端と、同一レベルか、それよりやや突出している。処理液は、処理液供給装置14によりノズル体5の内側の開口10を介してウェーハ表面に供給される。その流量としては、例えば、毎分10cc以下でよい。また、内側のノズル8を取り囲む外側の開口11内は、常に減圧状態となっている。その圧力としては、例えば、400mmHg以下の減圧状態が望ましい。このノズル体5の先端は洗浄処理を行う際にはウェーハ表面の非常に近傍まで接近し、処理液の表面張力により二重配管の内側の開口部10に形成される液滴がウェーハ4に接触する程度まで接近する。ただし、ノズル体自体はウェーハ4とは接触しない。内側のノズル8の先端とウェーハ4の間隔は、通常5mm以下とされ、多くの場合に1~2mmの間隔をもって、処理が行われる。

【0015】外周をチャックの爪3でつかまれたウェーハ4は、モータ1で回転を与えられ低速で回転する。そこへ処理液供給用のノズル体5がウェーハ表面近傍まで接近してくると、液滴となった処理液と接触し、接触したウェーハ部分が洗浄される。さらに、洗浄後の処理液は、減圧状態となっている、外側の開口11を介して、吸引除去され、廃液ライン12を通過して、廃棄または、循環処理が施される。ここで、図1(c)に示すように、ウェーハ4を回転させながら、ノズル体5を、ウェーハ4の回転中心を通る曲線に沿って動かすと、螺旋状にウェーハ全面を洗浄する事ができる。ウェーハ4は、従来のスピナのように、高速回転する必要がない。また、ノズル体5を動かしている最中に処理液を供給し続けていれば常に新鮮な処理液で洗浄ができる。その洗浄に使用された処理液は従来はウェーハ上を流れていたが、本発明による方法では、二重になった外側の開口11内が常に減圧状態のため、洗浄後の余分な処理液は、ただちに、ノズル体5の外側の開口11を介して吸引され、装置の廃液ライン12を通過して処分される。すなわち、洗浄処理後の廃液がウェーハ上を流れ、再汚染することがない。ウェーハ4の洗浄処理が終わったら図示しない別のノズル体から純水を供給し、リンスを行う。

【0016】本発明による処理装置の第2の特徴は、廃液ラインに設けられたモニタ13にある。すなわち、図1(a)において、廃液ライン12の途中には、廃液中のパーティクルを測定するパーティクルモニタや、濃度を測定する濃度モニタ、不純物を測定する不純物モニタなどのモニタ13が接続される。そして、ウェーハ洗浄後にノズル体から廃液ラインを介して得られる廃液の状態を監視し、必要に応じて処理装置の制御のためにモニタ信号をフィードバックすることができる。例えば、パーティクル数が10/cc以下となったところでウェーハ洗浄を終了するように処理装置を制御することによ

り、パッチ式では出来ない、個々のウェーハ毎の最適な洗浄処理を行うことが可能となる。また、処理液の濃度とウェーハのエッチングレートとの関係を事前に調べておけば、廃液の濃度をモニタすることにより、測定された濃度に合わせてエッチング時間を制御することができる。

【0017】次に、本発明によるウェーハ処理装置に用いるノズル体の変形例について、図面を参照しつつ説明する。図2は、本発明によるウェーハ処理装置に用いるノズル体の第2の例の縦断面図である。同図に示した例では、ノズル体5aは三重配管の構造を有する。最も内側のノズル20は処理液の供給に用いられる。その周囲を囲む中間の配管21は、ノズル20との間の空間を減圧状態にすることによって廃液を吸い込むために用いられる。また、最も外側の配管22は、純水の供給に用いられる。すなわち、ノズル体先端に設けられた開口のうちで、最も内側の開口23を介して、処理液が供給される。また、最も外側に位置する開口25を介して純水が供給される。そして、中間に位置する開口24を介して、処理済みの処理液と純水を吸引除去することができる。同図に示したノズル体5aを、ウェーハ上で移動させることにより、処理液による洗浄と純水によるリンスを連続的に行うことが出来る。従って、洗浄処理に要する時間を大幅に短縮することができる。

【0018】なお、他の変形例として、例えば、ノズル体を4重配管構造とし、内側から順に、処理液供給、廃液吸引、純水供給、廃液吸引に用いることも可能である。

【0019】また、図3は、本発明によるウェーハ処理装置に用いるノズル体の第3の例を示す断面図である。同図に示されたノズル体5bは、図2に示されたノズル体5aの変形例である。すなわち、このノズル体では、三重配管をそれぞれ、内側から順に、処理液供給、純水供給、廃液吸引に用いるものとした。すなわち、最も外側の配管で処理後の処理液と純水を吸引するようにしたものである。このノズル体を用いた場合は、ウェーハ上でノズル体を移動すると、ウェーハ表面は、処理液により洗浄された後に空気に接触することなく、直ちに純水により希釈されリンスされる。従って、例えば、処理液がウェーハ上に残留すると酸化膜を形成しやすいような場合に、特に有効である。

【0020】図4(a)は、本発明によるウェーハ処理装置に用いるノズル体の第4の例を示す横断面図である。この例では、ノズル体5cは、3本のノズル28、29、30が束ねられた構成を有する。それぞれのノズルの先端に設けられた開口を介して、それぞれ、処理液供給、純水供給、および廃液吸引が行われる。図4(b)に示したように、ノズル体5cはウェーハ上で、図中の矢印Aの方向に随意移動され、ウェーハの矢印Bの方向の回転運動と組み合わせることにより、ウェーハ上を順

次、洗浄、リンスすることができる。なお、3本のノズルの配置は、同図に示されたものに限られず、例えば、3本のノズルが任意の順序で、一直線上に配列しているようなノズル体でもよい。また、ノズル体を構成するノズルの数も、3本には限定されず、4本以上のノズルを任意の配列に配置し、それぞれを処理液供給、純水供給、および廃液吸引のいずれかに割り当ててもよい。また、2種類以上の処理液をそれぞれ別のノズルを介して、ウェーハ上に供給することもできる。

【0021】図5(a)は、本発明によるウェーハ処理装置に用いるノズル体の第5の例を示す縦断面図であり、図5(b)は、その横断面図である。この例では、ノズル体5dは、外側の配管31の中に、2本のノズル32、33が並列して配置された構成を有する。処理液および純水は、内部の2本のノズル32、33の先端に設けられた開口を介して、それぞれ、ウェーハ上に供給される。また、これら2本のノズル32、33と外側の配管31の間の空間が減圧され、廃液が吸引除去される。内部のノズルの本数や配置は、同図に示した例には限られず、3本以上のノズルを任意の配置に配列してもよい。また、2種類以上の処理液をそれぞれ別のノズルを介して供給することもできる。

【0022】図6は、本発明によるウェーハ処理装置に用いるノズル体の第6の例を示す説明図である。ここで、図6(a)は、ノズル体の平面図、図6(b)はX-X'方向の縦側面図、また、図6(c)は、一部断面斜視図である。この例では、ノズル体5eは、矩形状の断面形状を有する筐体34の内側に、細長いスリット状の開口を有する2本のノズル35、36が並列して配置された構成を有する。また、筐体34の上部には、処理液供給用配管37、純水供給用配管38、廃液吸引用配管39が設けられている。処理液供給用配管37、純水供給用配管38は、それぞれ、筐体34を貫通して、ノズル35、36に接続されている。また、廃液吸引用配管39は、筐体34の内部に連通している。処理液、純水は、それぞれ、処理液供給用配管37、純水供給用配管38から、ノズル35、36の内部に供給され、各ノズルの先端に設けられたスリット状の開口を介してウェーハ上に供給される。また、筐体34は、その内側が廃液吸引用配管39を介して減圧状態にされ、その先端に設けられた各ノズルとの間の開口を介して、処理済みの処理液と純水を吸引除去する。

【0023】ここで、各ノズル35、36のスリット状の開口部の長さは、ウェーハ4の半径よりも長くしても、短くしてもよい。図6(a)に示すように、開口部の長さをウェーハ4の半径と同程度として、ノズル体5eをウェーハ4の半径上に配置すれば、ウェーハ4を一回転するだけで洗浄処理を完了することも可能となる。また、ノズル体5eの長さをウェーハ4の半径よりも短くした場合は、例えば、ウェーハ4を回転させながらノズ

ル体5eを適宜移動させることにより、ウェーハ全面を順次洗浄処理することができる。また、減圧された筐体の内側の配置されるノズルの数は、図示したような2本には限られず、必要に応じて3本以上のノズルを任意の配置に配列してもよい。また、ノズルを1本のみとし、処理液または純水のみを供給するようにしてもよい。

【0024】図7は、本発明によるウェーハ処理装置に用いるノズル体の第7の例を示す説明図である。ここで、図7(a)は、ノズル体の一部断面斜視図であり、また、図7(b)は同ノズル体を天地逆転させた、一部拡大斜視図である。この例でも、ノズル体5fは、矩形形状の断面形状を有する筐体34の内側に、細長い断面形状を有する2本のノズル40、41が並列して配置されている。しかし、図6に示した例と異なり、これらのノズル40、41の先端には、細長いスリット状の開口の代わりに、多数の微細な貫通孔42が設けられている。処理液と純水は、それぞれ、処理液供給用配管38、純水供給用配管39から、ノズル40、41の内側に供給され、各ノズルの先端に設けられた微細な貫通孔42を介してウェーハ上に供給される。また、筐体34の内部は、廃液吸引用配管を介して減圧状態にされ、その先端に設けられた各ノズルとの間の開口を介して、処理済みの処理液と純水が吸引除去される。ここで、ノズル体5fは、ウェーハ4の半径よりも長くしても、短くしてもよい。図6(a)に示した例と同様に、ノズル体5fの長さをウェーハ4の半径と同程度として、ノズル体5fをウェーハ4の半径上に配置すれば、ウェーハ4を一回転するだけで洗浄処理を完了することも可能となる。また、ノズル体5fの長さをウェーハ4の半径よりも短くした場合は、例えば、ウェーハ4を回転させながらノズル体5fを適宜移動させることにより、ウェーハ全面を順次洗浄処理することができる。また、減圧された筐体34の内側の配置されるノズルの数は、図示したような2本には限られず、必要に応じて3本以上のノズルを任意の配置に配列してもよい。また、ノズルを1本のみとし、処理液または純水のみを供給するようにしてもよい。

【0025】図8は、本発明によるウェーハ処理装置に用いるノズル体の第8の例を示す説明図である。ここで、図8(a)は、ノズル体5gおよびウェーハの平面図、図8(b)はノズル体5gの一部断面斜視図である。この例でも、ノズル体5gは、矩形形状の断面形状を有する筐体34の内側に、細長い断面形状を有する2本のノズル42、43が並列して配置されている。これらのノズル42、43は、図8(b)に示したように、それぞれの先端に細長いスリット状の開口45、46を有する。しかし、これらのノズルは、また、図7に示したように、微細な貫通孔を有するものでもよい。2本のノズルは、それぞれ、処理液供給と純水供給のために用いられる。また、筐体34と内側の各ノズル42、43との間

の空間は減圧され、廃液吸引のために用いられる。ここで、ノズル体5gは、長手方向がウェーハ4の直径全体を被うようにそのサイズが決められている。従って、ウェーハ4を回転せずに、ノズル体5gまたはウェーハ4を図8に示した矢印Aの方向に移動させることにより、ウェーハ全面の洗浄処理を完了することができる。なお、内部に並列されるノズルの本数は、1本でもよく、3本以上でもよい。

【0026】本発明によるウェーハ処理方法およびウェーハ処理装置は、ウェーハ洗浄工程に限られず、レジストや現像液、有機溶媒、コート液等の各種液体により、ウェーハ表面を処理する工程において、実施することができる。

【0027】

【発明の効果】本発明は、以上説明したような形態で実施され、以下に記載されるような効果を奏する。

【0028】本発明によるウェーハ処理装置は、必要最低限の量の処理液によりウェーハの処理をすることができる。従って、従来の処理装置と比べて、処理に必要な処理液の使用量を大幅に削減することができる。例えば、典型的な例として、フッ酸によりシリコンウェーハ表面の自然酸化膜を除去する処理について説明すると、従来のディップ法においては、6インチウェーハ1枚あたりのフッ酸の消費量は、約1リッターであった。これに対し、本発明による処理装置を用いると、ウェーハ1枚あたりのフッ酸の消費量は、約10ccであり、従来の1/100に削減することができる。同様の効果は、リンスのために用いられる純水についても得られる。すなわち、本発明による処理装置によれば、処理液や純水の消費量を大幅に削減することができる。従って、半導体装置の製造コストを低減できるのみならず、地球資源、環境の維持保全の見地からも、極めて大きな効果が得られる。

【0029】また、本発明によるウェーハ処理装置は、従来のスピナと比較して、ウェーハの回転数をはるかに低く押さえることができる。すなわち、従来のスピナは、遠心力により処理液をウェーハ上に上げる。従って、ウェーハの回転数としては、通常、1000rpm～3000rpmが必要とされていた。しかし、本発明による処理装置では、ノズル体がウェーハ上に処理液を順次供給する。従って、スピナのような高速回転は必要とされない。従って、スピナにおいて問題となっていた、ウェーハ周囲に飛散した処理液の跳ね返りによる、ウェーハの再汚染を防ぐことができる。

【0030】また、ウェーハの回転数を低速化できるために、回転機構の簡素化、小型化が図れる。従って、本発明による装置では、装置のコストを低下することができるとともに、保守管理も容易になる。また、本発明による処理装置は、ウェーハを1枚ずつ処理する、いわゆる枚葉式である。従って、従来のディップ式において複

数のウェーハを一度に処理する場合に問題となる、他のウェーハからの汚染を防ぐことができる。

【0031】一方、本発明による処理装置は、廃液ラインにモニタを設けることができる。従って、洗浄処理の終端を検出することができ、洗浄液の無駄な使用を防ぐことができる。また、廃液モニタから汚染度の信号をフィードバックすることにより、汚染度の異なるウェーハや、直前の工程が異なるウェーハの混合ロットを処理するような場合でも、ウェーハ個々に洗浄時間や処理液の種類、量などの処理条件を最適化でき、洗浄不足のウェーハがなくなる。

【0032】また、処理液を循環して使用する場合は、廃液モニタで処理液の状態（組成や不純物濃度、パーティクル含有量など）をモニタすることにより、処理液の補充、交換の時期を的確に決めることができる。

【0033】一方、処理液の濃度とエッチングレートの関係を事前に登録しておけば、処理液の濃度をモニタすることにより、適正なエッチングを行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるウェーハ洗浄装置の構成を表す説明図である。

【図2】本発明によるウェーハ洗浄装置に使用するノズル体の第2の例を示す断面図である。

【図3】図2に示されたノズル体の変形例を示す断面図である。

【図4】本発明によるウェーハ洗浄装置に使用するノズル体の第4の例を示す断面図である。

【図5】本発明によるウェーハ洗浄装置に使用するノズル体の第5の例を示す断面図である。

【図6】本発明によるウェーハ洗浄装置に使用するノズル体の第6の例を示す断面図である。

【図7】本発明によるウェーハ洗浄装置に使用するノズル体の第7の例を示す説明図である。

【図8】本発明によるウェーハ洗浄装置に使用するノズル体の第8の例を示す説明図である。

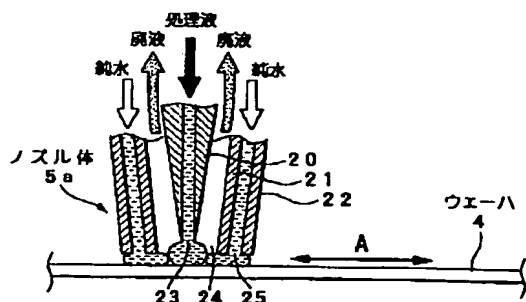
【図9】従来のディップ法を説明する模式図である。 *

*【図10】従来のスピン式のウェーハ処理装置の一例を示す模式図である。

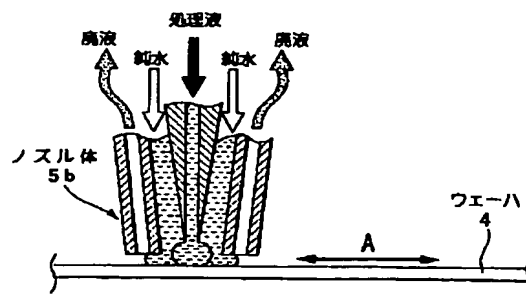
【符号の説明】

- 1 モータ
- 2 ウェーハチャック
- 3 爪
- 4 ウェーハ
- 5、5 a、5 b、5 c、5 d、5 e、5 f、5 g ノズル体
- 10 モータ
- 7 支持部
- 8、20、28、29、30、32、33 ノズル
- 9、24、25、31 配管
- 10、11、23、24、25 開口
- 12 廃液ライン
- 13 モニタ
- 14 処理液供給装置
- 15、16 ベルト
- 34 筐体
- 35、36、40、41、42、43 ノズル
- 37 処理液供給用配管
- 38 純水供給用配管
- 39 廃液吸引用配管
- 50 処理液
- 51 キャリア
- 52 処理槽
- 53 スピンドライヤー
- 54 搬送経路
- 60 スピンナ
- 65 モータ
- 66 チャック
- 67 爪
- 68 ノズル
- 69 支柱
- 70 カップ
- 71 処理液供給装置

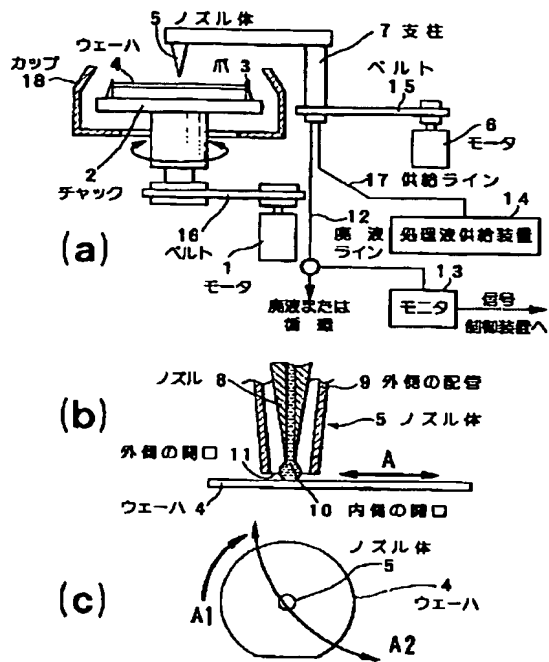
【図2】



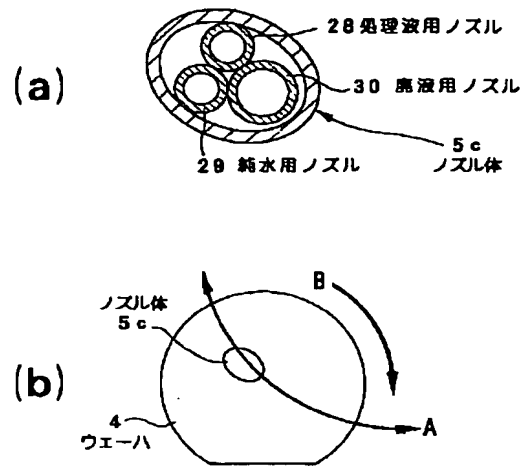
【図3】



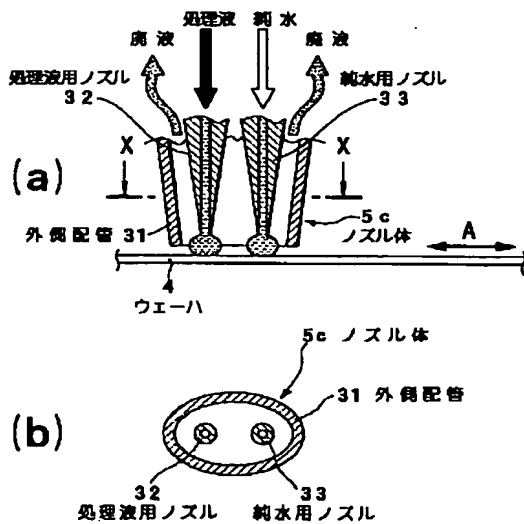
【図1】



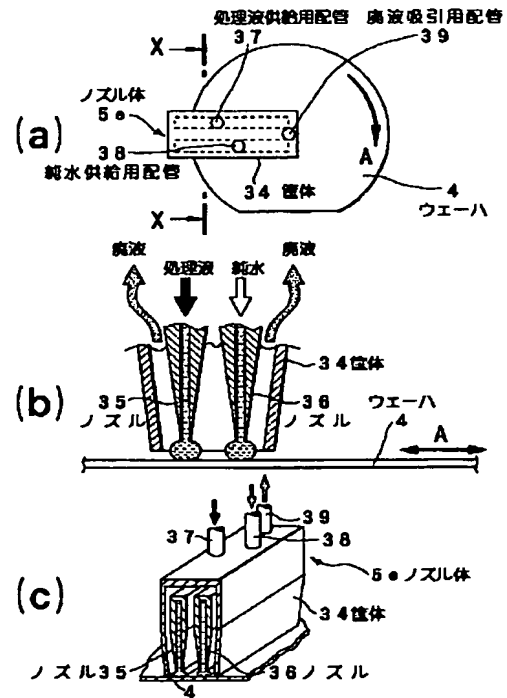
【図4】



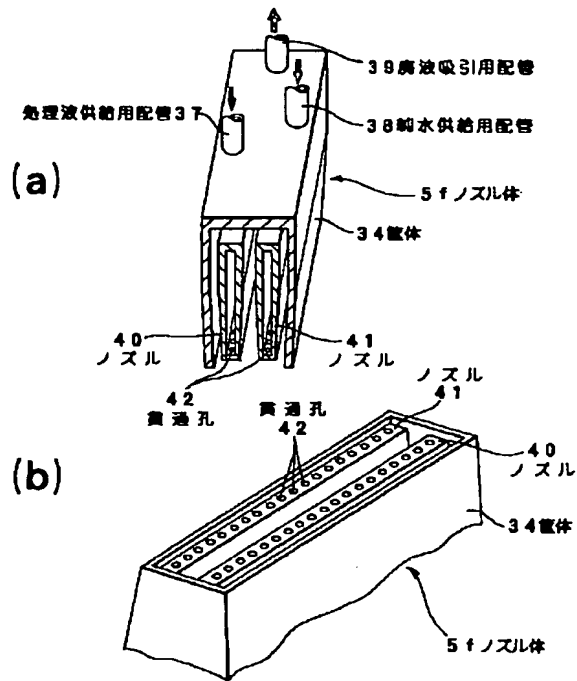
【図5】



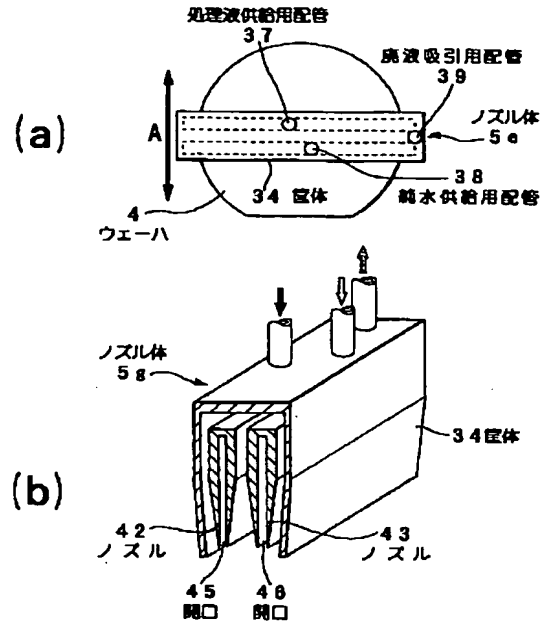
【図6】



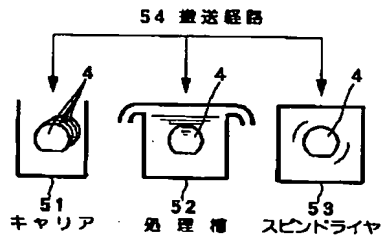
【図7】



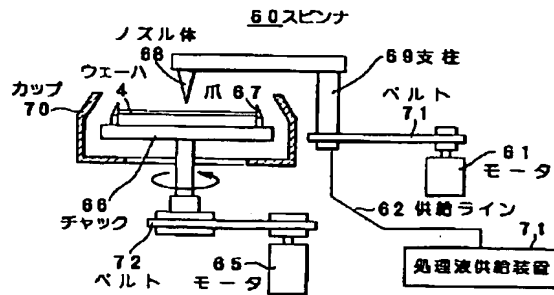
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

F I

H 0 1 L 21/30

5 6 9 C